

VARIABILITE CLIMATIQUE ET REPONSES LOCALES D'ADAPTATION DES CACAOUCULTEURS EN CÔTE D'IVOIRE : CAS DES DEPARTEMENTS DE DAOUKRO ET SOUBRE

Guy Marcel KABLAN

Ecole Normale Supérieure (ENS), Abidjan-Côte d'Ivoire

guy_123kablan@hotmail.fr

Résumé

La variabilité climatique constitue une menace pour la survie de nombreuses cultures notamment la cacoculture. Face aux contraintes qu'elle engendre, les producteurs mettent en œuvre des stratégies d'adaptation. La présente étude vise donc à analyser la variabilité climatique et les stratégies locales d'adaptation développées par les cacaoiculteurs des départements de Daoukro et de Soubré. La méthodologie repose sur l'analyse des hauteurs pluviométriques à partir de l'indice de Nicholson, l'étude de la durée des saisons et l'évolution des températures moyennes sur la période 1980-2025. Une enquête a également été menée auprès de 406 cacaoiculteurs. Les résultats révèlent une forte variabilité pluviométrique marquée par une alternance entre les périodes déficitaires et excédentaires ainsi qu'une hausse des températures de 0,73 °C à Daoukro et de 0,63 °C à Soubré. Les producteurs, majoritairement des hommes d'origines diverses et faiblement instruits, ont une perception (97 %) plus ou moins élevée des variations climatiques. Les impacts identifiés par ceux-ci sont la baisse des rendements, la dégradation de la fertilité des sols, la perturbation du calendrier cultural et de l'installation de nouvelles cacaoières, la prolifération des maladies et ravageurs ainsi que la mortalité des jeunes plants. L'étude a également montré que face à ces contraintes, les cacaoiculteurs mettent en œuvre diverses stratégies locales d'adaptation, parmi lesquelles l'utilisation d'engrais chimiques, le recours aux variétés améliorées et l'association des cacaoiers à d'autres espèces végétales, notamment le Framiré, le Fraké et l'Akpi. L'évaluation de l'efficacité perçue de ces stratégies montre que l'utilisation de l'engrais chimique constitue la réponse jugée la plus efficace, avec 42 % des producteurs à Daoukro et 26 % à Soubré qui lui attribuent une efficacité élevée. Ces résultats soulignent ainsi la nécessité de renforcer les capacités d'adaptation des producteurs.

Mots-clés : *variabilité climatique, cacoculture, adaptation, pluviométrie, température, Daoukro, Soubré.*

Abstract

Climate variability poses a significant threat to the survival and sustainability of many crops, particularly cocoa cultivation. In response to the constraints it generates, cocoa farmers have developed and implemented various adaptation strategies. This study therefore aims to analyze climate variability and the local adaptation strategies developed by cocoa farmers in the departments of Daoukro and Soubré. The methodology is based on the analysis of rainfall patterns using the Nicholson Index, an assessment of seasonal duration, and an analysis of changes in mean temperatures over the 1980–2025 period. A survey was also conducted among 406 cocoa farmers. The results reveal substantial rainfall variability,

characterized by alternating deficit and surplus periods, as well as an increase in mean temperatures of 0.73 °C in Daoukro and 0.63 °C in Soubré. The farmers, predominantly male, of diverse backgrounds and with generally low levels of formal education, demonstrate a relatively high level of awareness (97%) of climate variability. The impacts identified by the farmers include declining yields, deterioration in soil fertility, disruption of the cropping calendar and the establishment of new cocoa plantations, increased prevalence of pests and diseases, and mortality of young cocoa plants. The study further shows that, in response to these constraints, cocoa farmers employ a range of local adaptation strategies, including the use of chemical fertilizers, the adoption of improved varieties, and the integration of cocoa trees with other plant species, particularly Framire, Fraké, and Akpi. The assessment of the perceived effectiveness of these strategies indicates that the use of chemical fertilizers is considered the most effective response, with 42% of farmers in Daoukro and 26% in Soubré rating its effectiveness as high. These findings highlight the need to strengthen farmers' adaptive capacities in order to enhance the resilience and sustainability of cocoa production systems.

Keywords : *Climate variability, cocoa cultivation, adaptation, rainfall, temperature, Daoukro, Soubré*

Introduction

Le climat, caractérisé par sa stabilité sur une période plus ou moins longue des paramètres météorologiques constitue un déterminant majeur des systèmes de production agricole (GIEC, 2007, p.76). Au cours de ces dernières décennies, les principaux paramètres climatiques notamment la température et la pluviométrie ont connu une variabilité importante due à l'accroissement des émissions des gaz à effets de serre (GIEC, 2014, p.38). Ces perturbations sont particulièrement préoccupantes pour les cultures pérennes, parmi lesquelles la cacaoculture, dont le développement dépend étroitement des conditions hydriques et thermiques. En Côte d'Ivoire, premier producteur mondial de cacao, cette filière joue un rôle essentiel dans l'économie nationale. Elle contribue à hauteur de 15 % au Produit Intérieur Brut (PIB) et assure les moyens de subsistance de plusieurs millions de personnes (MINEF, 2021, p.14). Toutefois, les manifestations de la variabilité climatique compromettent de plus en plus la durabilité de cette activité agricole. En effet, l'irrégularité des pluies, l'allongement des périodes sèches ou encore l'augmentation des températures, affectent directement la croissance des cacaoyers, les rendements et la qualité de la production (Obahoundjé et *al.*, 2026, p.14 ; Yoroba et *al.*, 2019 : p.3).

Par ailleurs, la variabilité climatique ne constitue pas seulement une menace pour les exploitations cacaoyères, mais elle représente un enjeu économique et social indispensable pour l'ensemble du pays. Cette situation est particulièrement préoccupante dans les communautés

rurales, dont les revenus et les moyens d'existence dépendent fortement de la production cacaoyère. Face à ces perturbations, les cacaoculteurs mettent en œuvre différentes stratégies d'adaptation visant à atténuer les effets défavorables des variations climatiques sur leurs exploitations. Cependant, la capacité de ces producteurs à s'adapter aux perturbations climatiques ne dépend pas uniquement de la nature et de l'intensité de celles-ci. Elle est également déterminée par les caractéristiques environnementales des territoires, les systèmes de production, la disponibilité des ressources ainsi que les capacités économiques, institutionnelles et techniques des exploitants (GIEC 2014, p.97). Cette problématique revêt une importance particulière dans les départements de Daoukro et de Soubré, qui s'inscrivent dans deux espaces distincts de la dynamique cacaoyère ivoirienne : l'ancienne boucle du cacao pour Daoukro et la nouvelle boucle du cacao pour Soubré. Ces deux départements se distinguent par leurs caractéristiques agroécologiques, leurs trajectoires de développement de la cacaoculture et leurs systèmes de production. Ces spécificités territoriales sont susceptibles de moduler à la fois l'exposition des exploitations aux contraintes climatiques et la capacité des producteurs à développer des réponses adaptées. Dès lors, l'enjeu scientifique réside dans la compréhension des relations entre la variabilité climatique, les caractéristiques territoriales et les stratégies locales d'adaptation ainsi que l'appréciation de leur efficacité dans ces deux zones de production cacaoyères. Dans cette perspective, la présente étude se propose d'analyser la variabilité climatique et les différentes réponses locales d'adaptation développées par les producteurs de cacao dans les départements de Daoukro et de Soubré. De manière spécifique, cette étude se propose (i) d'analyser la variabilité climatique dans ces deux départements ; (ii) d'identifier les stratégies locales d'adaptation développées par les cacaoculteurs ; (iii) d'évaluer l'efficacité de ces stratégies mises en œuvre par les cacaoculteurs de ces deux espaces d'étude.

2-Méthodologie de l'étude

2.1. Présentation géographique des espaces d'étude

L'étude s'est déroulée dans deux départements de production cacaoyère en Côte d'Ivoire notamment ceux de Daoukro et de Soubré (figure 1). Le choix de ces départements présente un intérêt géographique

particulier. En effet, Daoukro et Soubré appartiennent à deux grands espaces cacaoyers de la Côte d'Ivoire, mais se différencient par leurs caractéristiques bioclimatiques et des différentes actions mises en place par les producteurs pour limiter les effets du climat. Ainsi, le département de Daoukro est localisé dans le Centre-est du pays, précisément dans la région du Iffou. Ce département appartient au domaine tropical humide avec une alternance de saisons humides et sèches. La pluviométrie annuelle est d'environ 1120 mm avec une température annuelle autour de 28° C (Kanohin et *al.*, 2012, p.195). La végétation naturelle, autrefois, largement dominée par les formations forestières, a été fortement dégradée sous l'effet des activités agricoles et de l'orpaillage clandestin (Kouassi, 2023, p.69). Concernant le département de Soubré, il est situé dans le Sud-ouest du pays, au sein de la région du Nawa. Il constitue l'une des principales zones de production cacaoyère actuelle du pays et se caractérise par un climat marqué par une pluviométrie abondante. Les précipitations annuelles y sont comprises entre 1300 et 1500 mm tandis que la température moyenne varie entre 25 °C et 27 °C. La formation végétale dominante est la forêt et le territoire est parcouru par un réseau hydrographique dense organisé autour du fleuve Sassandra et ses affluents.

2.2. Données mobilisées

Cette étude a mobilisé les données climatiques et les données d'enquêtes. Les données climatiques sont constituées des hauteurs pluviométriques et des températures moyennes des postes météorologiques de Daoukro et de Soubré. Ces données couvrent la période de 1980 à 2025 aux pas de temps journalier et mensuel. Elles ont été obtenues auprès de la Direction de la Météorologie Nationale (DMN) de Côte d'Ivoire et complétées par des données climatiques issues des plateformes de référence, notamment celle de la NASA. Les données socioéconomiques, quant à elles proviennent des enquêtes réalisées dans les deux départements d'étude et ont été recueillies à partir des différentes visites de terrain effectuées et des entretiens avec les cacaoculteurs

Figure 1 : situation géographique des espaces d'étude



2.3 Méthodes utilisées

2.3.1 Méthode d'analyse de la variabilité pluviométrique

- **Indice de Nicholson**

La variabilité pluviométrique a été mise en évidence dans cette étude à partir de l'indice de Nicholson (ou indice annuel de la variable pluviométrique (I_i)). Cet indice détermine les écarts standards de la pluviométrie moyenne annuelle et permet aussi de mettre en évidence les périodes excédentaires et déficitaires au sein d'une série chronologique (Nicholson, 2001, p.130). Il se définit comme une variable centrée réduite exprimée par l'équation (1) suivante :

$$I_i = \frac{(X_i - \bar{X})}{\alpha} \quad (1)$$

Avec :

I_i = Indice annuel de la variabilité pluviométrique ;

X_i = Valeur de la pluviométrie annuelle de l'année i ;

$\bar{X}$ = Valeur moyenne de la pluviométrie sur la période étudiée ;

α = Ecart-type de la pluviométrie sur la période étudiée

- **Détermination de la longueur des saisons de pluies et des séquences sèches**

La détermination du début et de la fin de la saison des pluies, ainsi que de sa durée, a été effectuée à partir des données pluviométriques journalières, en s'appuyant sur les travaux de Sivakumar (1988 : 299) et Goula et *al.*, (2010 :5997). Selon le critère de Sivakumar (1988 : 299), le début de la saison des pluies (DSP) correspond à la première date (n) à partir de laquelle le cumul pluviométrique enregistré au cours de trois jours consécutifs (n), ($n+1$) et ($n+2$) atteint au moins 20 mm, sans interruption significative des pluies au cours de la période considérée. Dans le contexte ivoirien, Goula et *al.*, (2010 :5997) montrent que les dates d'installation et de fin de saison des pluies (FSP) varient selon les régions climatiques. Ainsi, pour la station pluviométrique de Daoukro, située dans le Centre-est de la Côte d'Ivoire, la saison des pluies s'installe généralement en avril et prend fin en juillet. En revanche, pour la station de Soubré, située dans le Sud-ouest du pays, son installation intervient en mai et prend fin en août. Ces repères saisonniers ont été utilisés comme période de référence pour rechercher, dans les séries pluviométriques, les dates effectives de début et de fin de la saison des pluies.

La longueur de la saison des pluies (LSP) a ensuite été calculée, pour chaque année, comme la différence entre la date de fin et la date de début de la saison, conformément à l'approche proposée par Nassourou et *al.*, (2018, p.14) selon l'équation 2 suivante :

$$\text{LSP} = \text{FSP} - \text{DSP} \quad (2)$$

Où, LSP : la longueur de la saison des pluies, FSP : Fin de la saison des pluies et DSP : Début de la saison des pluies.

Par ailleurs, les séquences sèches ont été déterminées à partir des intervalles, exprimés en nombre de jours, séparant deux épisodes pluvieux consécutifs au cours de la saison des pluies sur l'ensemble de la période de référence. Ainsi, un jour pluvieux est défini comme un jour au cours duquel la hauteur de pluie est supérieure ou égale à 1 mm. Les séquences sèches correspondent donc aux périodes caractérisées par des pluviométries inférieures à ce seuil entre deux jours pluvieux successifs.

Les différents indicateurs statistiques relatifs aux séquences sèches ont été calculés à l'aide du logiciel INSTAT.

2.3.2 Méthode d'analyse de l'évolution de la température

Dans le cadre de cette étude, l'évolution des températures a été analysée à partir de tests statistiques visant à mettre en évidence les tendances et les éventuelles ruptures dans les séries temporelles. L'identification des différentes ruptures a permis de distinguer plusieurs phases d'évolution de la température. Pour chacune de ces phases, les valeurs moyennes ont été comparées afin de déterminer les écarts entre les périodes successives. Ces écarts ont ensuite permis de quantifier l'amplitude de l'évolution thermique, exprimée sous forme de hausse ou de baisse de la température moyenne entre les différentes phases

2.3.3 Méthode d'échantillonnage

- ***Choix des localités d'enquête***

Dans la mesure du possible, trois (03) localités rurales ont été retenues dans chaque département de production pour la conduite de l'enquête. Ces localités d'enquêtes ont été choisies dans cette étude sur la base de leur accessibilité, leur poids dans la production cacaoyère dans la zone et le nombre de personnes qui s'adonnent à la cacaoculture. Dans le département de Daoukro, les localités choisies sont Assa-comoékro, N'guattakro et Ettrokro et dans la circonscription de Soubré, les localités de Okrouyo, Yabayo et Petit-bondoukou ont été retenues. L'enquête proprement dite dans ces localités a consisté à la collecte d'informations sur les caractéristiques socio-démographiques, la perception paysanne de la variabilité climatique, les manifestations de celle-ci ainsi que leurs effets sur la production cacaoyère. Elle a également permis d'identifier les différentes stratégies locales d'adaptation mises en place par les producteurs.

- ***Taille de l'échantillon***

La taille de l'échantillon a été déterminée à partir de la méthode probabiliste de l'équation 3 suivante (Adil EL, 2018, p.13) :

$$n = \frac{Z^2 (PQ) N}{[e^2 (N-1) + Z^2 (PQ)]} \quad (3)$$

Avec n = Taille de l'échantillon ; N = Taille de la population mère ; Z = Coefficient de marge (déterminé à partir du seuil de confiance) ; e = Marge d'erreur tolérée P = Proportion de producteurs supposés avoir les caractères recherchés.

En raison des difficultés de disposer des données du dernier Recensement des Exploitants et Exploitations Agricoles (REEA) de l'année 2025, les données de 2014, complétées par des estimations, ont été mobilisées. Cette démarche a permis d'estimer l'effectif de la population des cacaoculteurs dans les départements de Daoukro et de Soubré à 68 000 producteurs. A partir de cette population mère, l'application de la formule de l'échantillonnage a conduit à retenir initialement un échantillon de 386 cacaoculteurs à enquêter. Cependant, afin de renforcer la robustesse statistique de l'enquête et de tenir compte d'un niveau de confiance de 95 %, un ajustement à la taille de l'échantillon a été effectué, portant l'effectif définitif à 406 cacaoculteurs. La répartition de cet échantillon a ensuite été réalisée entre les différentes localités retenues pour l'enquête, selon une allocation proportionnelle à l'effectif des cacaoculteurs dans chacune d'elles. Cette procédure vise à assurer une représentativité spatiale de l'échantillon et tenir compte du poids relatif de chaque localité dans la population totale des cacaoculteurs des deux départements.

2.3.4 Méthode de traitement des données

Les données recueillies à la fin de la collecte, ont fait l'objet d'un dépouillement et d'une mise en forme à l'aide du logiciel Microsoft Excel 2016. Cette étape a permis de structurer et de coder les informations relatives, d'une part, aux indicateurs de la variabilité climatique perçue par les cacaoculteurs et, d'autre part, aux réponses locales d'adaptation mises en œuvre par ces derniers. Les données ainsi obtenues ont ensuite été soumises à différents traitements statistiques et à des analyses descriptives, permettant notamment de dégager les principales tendances et régularités observées.

3-Résultats de l'étude

3.1. Analyse de la variabilité climatique

3.1.1 Evolution interannuelle des hauteurs pluviométriques

La variabilité interannuelle de la pluviométrie au cours de la période de 1980-2025 met en évidence des évolutions différenciées entre les départements de Daoukro et de Soubré (figure 2). Dans le département de Daoukro, la pluviométrie présente une tendance générale à la baisse, matérialisée par une pente de tendance de $-0,015$. Au cours de la période d'analyse, 27 années enregistrent des cumuls pluviométriques inférieurs à la moyenne de la série, estimée à $1\,072$ mm, contre 19 années présentant des valeurs supérieures à cette moyenne. Cette prédominance des années déficitaires témoigne d'une variabilité pluviométrique caractérisée par une tendance à l'assèchement du régime pluviométrique. Cette baisse des hauteurs est ainsi significative de l'ordre de 6% en comparant les périodes excédentaires et déficitaires. En revanche, à Soubré, l'évolution pluviométrique est caractérisée par une tendance à la hausse, avec une pente de tendance estimée à $0,0083$. Toutefois, cette évolution positive est marquée par une alternance entre périodes humides et sèches. Au regard de la moyenne de la série, établie à $1\,442$ mm, deux périodes peuvent être distinguées : 1980-1995 et 1996-2025. La première période (1980 à 1995) est caractérisée par une baisse des hauteurs pluviométriques de l'ordre de $7,5\%$ par rapport à la moyenne de la deuxième période. La seconde période de 1996-2025 est dite humide avec des hauteurs pluviométriques supérieures à la moyenne de la série.

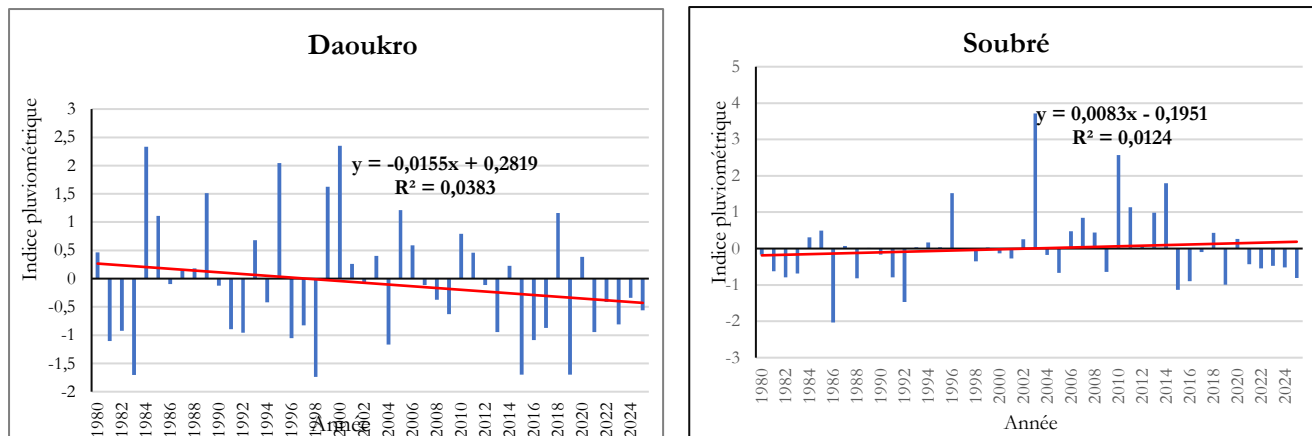


Figure 2 : Evolution des hauteurs pluviométriques des stations météorologiques de Daoukro et Soubré de 1980 à 2025

3.1.2 Analyse de l'évolution interannuelle de la longueur de la saison des pluies

L'évolution de la durée de la saison pluvieuse au cours de la période 1980-2025 révèle une variabilité interannuelle, ainsi que des tendances temporelles contrastées entre les départements de Daoukro et de Soubré (figure 3). A Daoukro, la longueur moyenne de la saison pluvieuse sur l'ensemble de la période d'étude est estimée à 115 jours. L'évolution de cet indicateur révèle une tendance générale au raccourcissement de la saison des pluies. Deux périodes se distinguent de cette série. La première, couvrant 1980-1995, se caractérise par une durée moyenne d'environ 132 jours, nettement supérieure à la moyenne de la série. Quant à la seconde période de 1996-2025, elle

marquée par une réduction de la durée de la saison pluvieuse qui s'établit à 108 jours. Concernant la station de Soubré, la durée moyenne de la saison pluvieuse est légèrement plus élevée et atteint 122 jours. Contrairement à Daoukro, son évolution se caractérise par une succession de trois phases distinctes à savoir : 1980-2000, 2001-2014 et 2015-2025. La première période (1980 à 2000) est marquée par une durée moyenne relativement courte par rapport à la moyenne de la série, estimée à 115 jours. La deuxième allant de 2001 à 2014, se distingue par une longue saison pluvieuse de 140 jours. La troisième période de 2015 à 2025 est marquée par un nouveau raccourcissement de la saison pluvieuse à 115 jours.

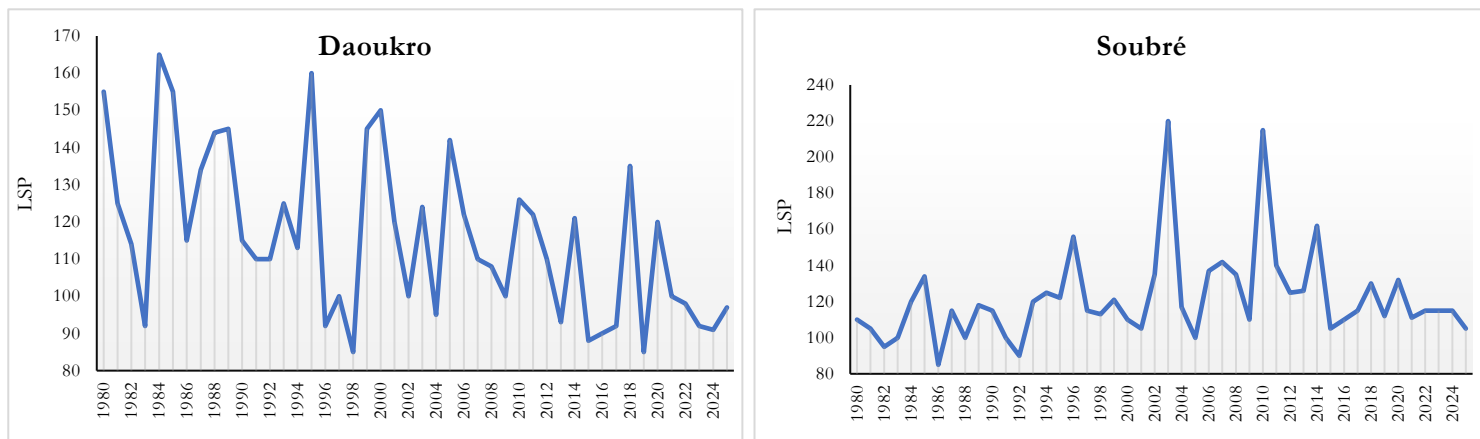


Figure 3 : Evolution interannuelle de la durée de la saison pluvieuse de 1980 à 2025 des stations de Daoukro et Soubré

3.1.3 Analyse des séquences sèches au cours de la saison pluvieuse

L'analyse des séquences sèches au cours de la saison pluvieuse sur la période de 1980 -2025 indique une variabilité interannuelle importante dans les départements de Daoukro et de Soubré. L'évolution de cet indicateur révèle également une tendance générale à l'allongement des périodes sèches intra-saisonnières (figure 4). Cette évolution des séquences sèches est caractérisée à la station de Daoukro par une alternance de phases de diminution et d'allongement au cours des différentes périodes considérées. Entre 1980 et 1995, on observe une réduction des séquences sèches, contrairement à la période de 1996 à 2025, marquée par un allongement de ces séquences sèches. A Soubré, l'évolution des séquences sèches présente également une forte variabilité interannuelle. La première période de 1980 à 2000 est caractérisée par une tendance à la hausse des séquences sèches. La deuxième période, 2001-2014, se distingue par une évolution différente, marquée par une diminution des séquences sèches. Enfin, la troisième période, 2015-2025, est caractérisée par une nouvelle augmentation des séquences sèches.

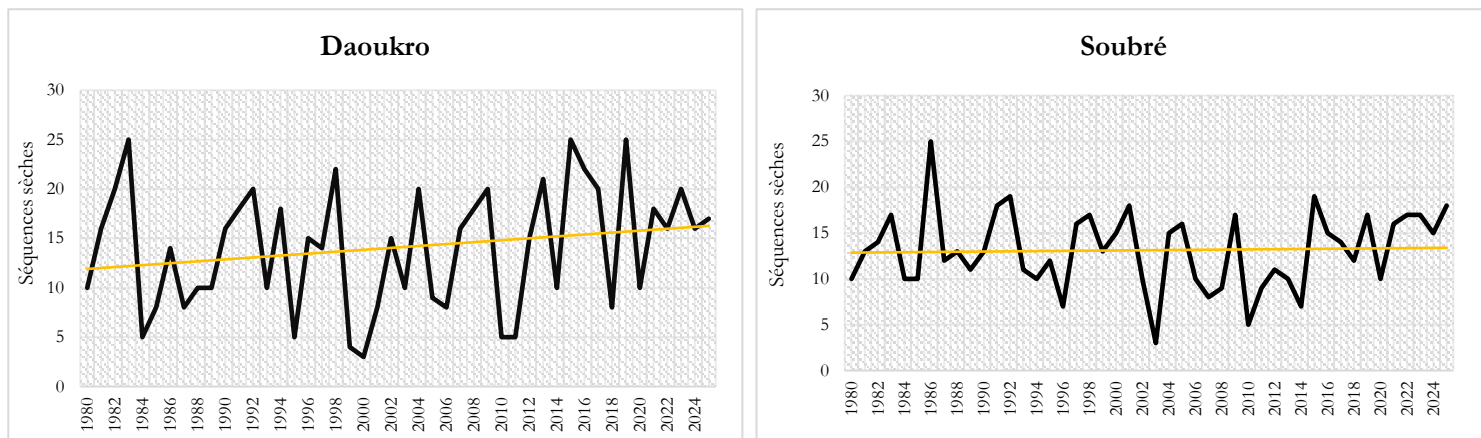
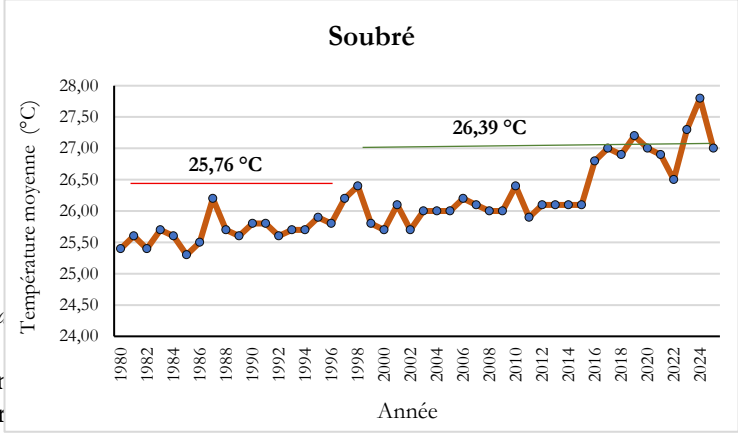
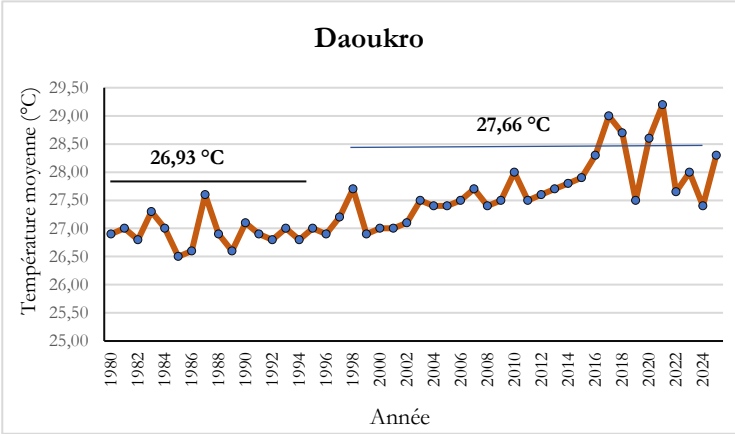


Figure 4 : Evolution interannuelle des séquences sèches au cours de la saison pluvieuse de 1980 à 2025 des stations de Daoukro et Soubré

3.1.4 Analyse des tendances de température

L'analyse des températures moyennes annuelles sur la période 1980-2025 révèle une évolution thermique similaire à Daoukro et Soubré, caractérisée par un passage de périodes relativement moins chaudes à des périodes plus chaudes (figure 5). A Daoukro, la température moyenne annuelle présente une variabilité interannuelle relativement marquée, associée à une tendance générale au réchauffement. La moyenne thermique calculée sur l'ensemble de la série s'établit à 27,44 °C et de cette moyenne se dégagent deux principales phases. La première, couvrant la période 1980-1994, est caractérisée par des températures moyennes annuelles globalement inférieures à la moyenne de la

série. La seconde, qui s'étend de 1995 à 2025, se caractérise, à l'inverse, par des températures moyennes généralement supérieures à la moyenne interannuelle. La comparaison des niveaux thermiques entre les différentes phases met en évidence une élévation de l'ordre de 0,76 °C de la température moyenne annuelle à Daoukro. Dans le département de Soubré, l'évolution des températures moyennes annuelles traduit également une tendance générale au réchauffement. L'analyse temporelle permet de distinguer deux principales phases à partir de la moyenne de la série qui est de 26,12 °C. La première, comprise entre 1980 et 1996, présente des températures moyennes annuelles globalement inférieures à la moyenne de la série. À partir de 1997 et jusqu'en 2025, les températures moyennes annuelles se situent majoritairement au-dessus de la moyenne interannuelle. L'évolution entre ces différentes phases traduit une augmentation estimée à 0,63 °C de la température moyenne annuelle.



- *Origine et sexe des cacaoculteurs*

Les caractéristiques sociodémographiques des cacaoculteurs enquêtés dans les départements de Daoukro et de Soubré, notamment leur origine géographique et leur sexe sont présentées dans le tableau 1. L'analyse de ces variables montre des différences dans la composition sociologique des producteurs des deux espaces étudiés. A Daoukro, les résultats de l'enquête indiquent que la cacaoculture est principalement pratiquée par les populations autochtones, qui représentent 45 % des producteurs enquêtés. Elles sont suivies par les allogènes, qui constituent 30 % de l'échantillon et sont essentiellement originaires des autres pays de la sous-région ouest-africaine. Les allochtones, quant à eux, représentent 25 % des producteurs et viennent principalement des régions voisines de Daoukro, particulièrement Bongouanou, Arrah et Abengourou. Du point de vue du genre, la cacaoculture à Daoukro demeure largement dominée par les hommes, qui représentent 78 % des producteurs enquêtés, contre 22 % de femmes. En revanche, dans le département de Soubré, la structure sociodémographique des cacaoculteurs présente une configuration différente en matière de provenance, mais reste caractérisée par une forte prédominance masculine. Les hommes représentent 81 % des enquêtés, contre 19 % de femmes. Quant à l'origine des producteurs, les allogènes occupent une position dominante avec 55 % des enquêtés et sont généralement ressortissants de l'espace AES (Alliance des Etats du Sahel), principalement du Burkina Faso. Les allochtones représentent 35 % des producteurs enquêtés et sont issus de groupes socioculturels ivoiriens tels que les Baoulé et les Sénoufo. Les autochtones, ne représentent que 10 % des cacaoculteurs interrogés.

Tableau 1 : Répartition des producteurs de cacao selon leur origine et leur sexe

Origine	DAOUKRO			SOUBRE		
	Féminin (%)	Masculin (%)	Total (%)	Féminin (%)	Masculin (%)	Total (%)
Autochtone	10,5	34,5	45	4	6	10
Allochtone	8	17	25	6,5	28,5	35
Allogène	3,5	26,5	30	8,5	46,5	55

Total (%)	22	78	100	19	81	100
------------------	-----------	-----------	------------	-----------	-----------	------------

Source : Enquête de terrain, 2025

- **Niveau d'instruction des producteurs**

L'analyse du niveau d'instruction des cacaoculteurs enquêtés dans les départements de Daoukro et de Soubré met en évidence un faible niveau de scolarisation dans les deux zones de production (tableau 2). Dans le département de Daoukro, les résultats montrent que 70 % des personnes interrogées sont analphabètes. Cette proportion est suivie par les producteurs ayant atteint le niveau primaire qui représentent 20 % des enquêtés. Les producteurs ayant un niveau secondaire constituent 8 %, tandis que ceux ayant atteint le niveau supérieur ne représentent que 2 % de l'échantillon. A Soubré, la situation apparaît relativement similaire avec 72 % des cacaoculteurs enquêtés qui sont sans niveau d'instruction. Ceux ayant fréquenté l'enseignement primaire sont 16 %, le niveau secondaire représente 8 % et ceux disposant d'un niveau supérieur constituent 4 % de l'échantillon

Tableau 2 : Répartition des producteurs de cacao selon le niveau d'instruction

Niveau d'instruction	DAOUKRO	SOUBRE
Analphabète (%)	70	72
Primaire(%)	20	16
Secondaire(%)	8	8
Supérieur(%)	2	4
Total (%)	100	100

Source : Enquête de terrain, 2025

3.2.2 Perception des variations climatiques par les producteurs

Dans les zones de production de Daoukro et de Soubré, près de 97 % des cacaoculteurs enquêtés reconnaissent l'existence d'une évolution du climat au cours des dernières décennies. Cette perception est fondée sur une comparaison des conditions climatiques actuelles avec celles observées au moins trente ans auparavant. Les changements rapportés concernent principalement la diminution des précipitations, l'irrégularité du régime pluviométrique, l'augmentation de la température moyenne, le raccourcissement de la saison des pluies, l'allongement des périodes sèches et la modification du calendrier cultural (figure 6). Dans la zone de Daoukro, la baisse des hauteurs pluviométriques constitue la principale manifestation de la variabilité climatique perçue par 35 % des producteurs. Cette perception est suivie par celle relative à l'irrégularité de la pluie, évoquée par 24 % des enquêtés. Le raccourcissement de la saison pluvieuse est cité par 14 % des enquêtés, tandis que 15 % font état d'un allongement des périodes sèches. Par ailleurs, 27 % des producteurs perçoivent une augmentation de la température moyenne, notamment à travers une fréquence accrue des épisodes de fortes chaleurs. Enfin, 5 % des producteurs interrogés signalent une modification de la saison culturale, particulièrement à travers des changements dans les périodes habituelles de mise en place des premiers plants. A Soubré, les perceptions exprimées présentent les mêmes caractéristiques, mais avec des niveaux de fréquence différents. La hausse de la température constitue la manifestation la plus fréquemment citée, avec 28 % des producteurs, qui l'associent notamment à une intensification des épisodes de chaleur. La baisse de la pluviométrie est évoquée par 22 % des enquêtés, tandis que l'irrégularité de la pluie concerne 21 % des réponses. Le raccourcissement de la saison des pluies est mentionné par 13 % des producteurs, alors que 9 % signalent un prolongement des périodes sèches. Enfin, 7 % des cacaoculteurs déclarent constater une modification de la saison culturale, traduisant des perturbations perçues dans le calendrier habituel des activités agricoles.

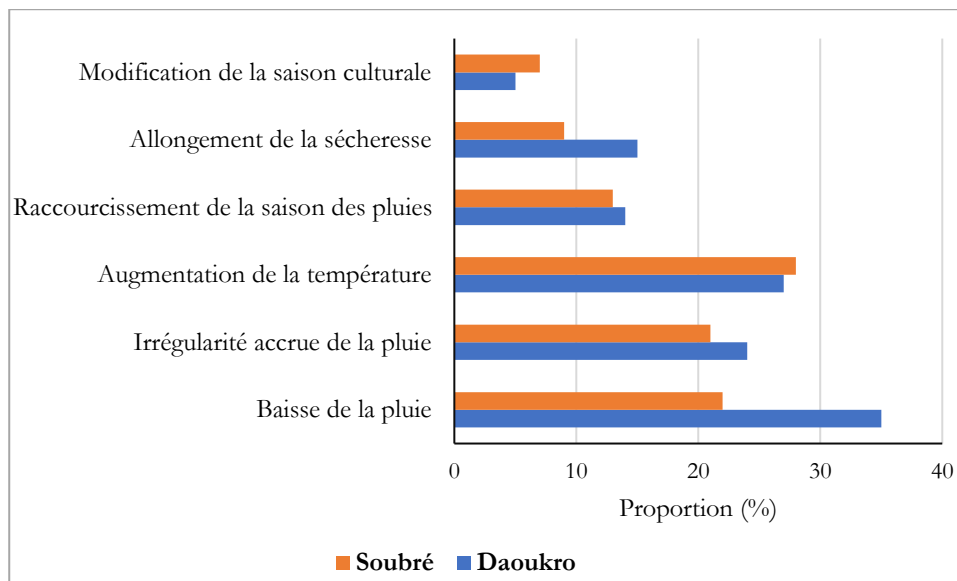


Figure 6 : Perception des cacaoculteurs sur la variabilité climatique dans les zones de production de Daoukro et de Soubré

3.2.3 Identification des impacts des variations climatiques sur la cacaoculture

Les enquêtes réalisées auprès des cacaoculteurs des départements de Daoukro et de Soubré révèlent plusieurs effets négatifs que les producteurs associent aux variations climatiques observées au cours des dernières décennies (figure 7). Ces impacts concernent principalement la dégradation de la fertilité des sols, la baisse des rendements, la

perturbation de l'installation des nouvelles cacaoyères, la modification du calendrier cultural, la prolifération des insectes ravageurs et la mortalité des jeunes plants. Dans la zone de Daoukro, la baisse des rendements constitue l'impact le plus fréquemment cité par les producteurs, avec 38 % des enquêtés qui l'associent aux perturbations climatiques. Elle est suivie par la dégradation de la fertilité des sols, mentionnée par 30 % des producteurs. La mortalité des jeunes plants est évoquée par 13 % des enquêtés, tandis que 10 % estiment que les variations climatiques perturbent l'installation des nouvelles cacaoyères. Par ailleurs, 5 % des producteurs déclarent observer une perturbation du calendrier cultural, notamment des périodes de mise en place des jeunes cacaoyers. Enfin, la prolifération des insectes ravageurs est citée par 4 % des personnes interrogées. À Soubré, les perceptions des impacts climatiques présentent une configuration quelque peu différente. La mortalité des jeunes plants constitue l'impact le plus fréquemment rapporté, avec 23 % des producteurs enquêtés qui l'attribuent aux variations des conditions climatiques. La baisse des rendements arrive en deuxième position, avec 19 % des réponses, tandis que 15 % des producteurs considèrent que les perturbations climatiques affectent l'installation des nouvelles cacaoyères. La dégradation de la fertilité des sols est évoquée par 20 % des enquêtés. En outre, 12 % des producteurs associent les variations climatiques à la prolifération des insectes ravageurs, alors que 11 % signalent une perturbation du calendrier cultural.

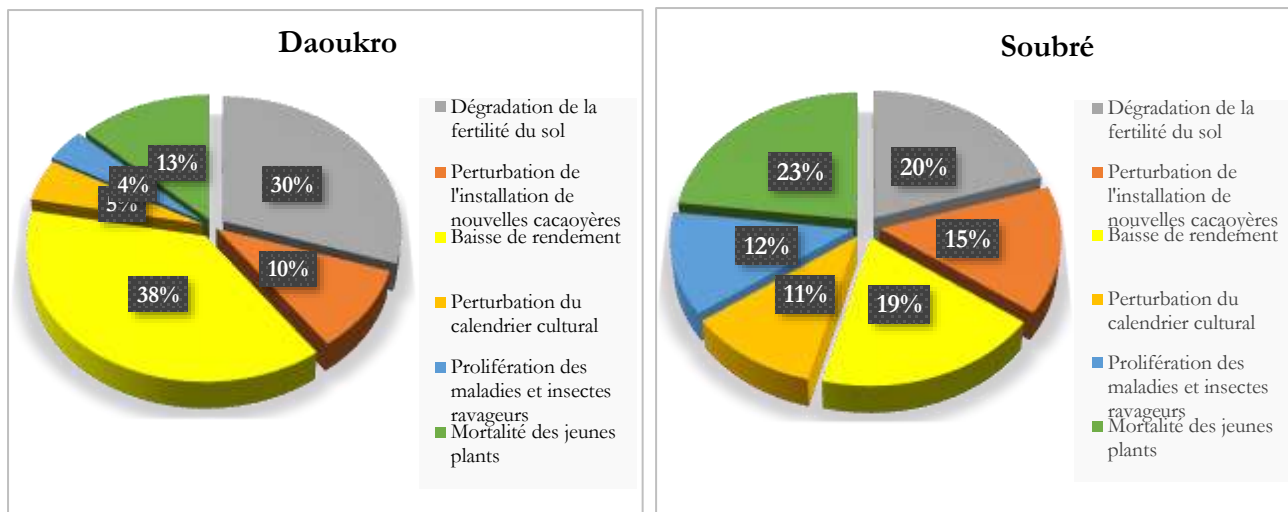


Figure 7 : Impacts de la variabilité climatique sur la cacaoculture identifiés par les producteurs dans les zones de Daoukro et de Soubré

3.2.4 Analyse des stratégies d'adaptation aux effets de la variabilité climatique

Face aux effets de la variabilité climatique, les cacaoculteurs des départements de Daoukro et de Soubré développent et mobilisent diverses stratégies locales d'adaptation afin de réduire la vulnérabilité des plantations et de maintenir la productivité cacaoyère (figure 8). Ces stratégies reposent principalement sur l'association du cacaoyer à des espèces arborées ou au bananier, l'utilisation de l'engrais chimique et de la fumure organique, le recours à des variétés améliorées, l'ajustement du calendrier de plantation ainsi que l'augmentation des superficies cultivées. Dans le département de Daoukro, l'utilisation de l'engrais chimique constitue la principale stratégie d'adaptation déclarée, avec 32 % des producteurs enquêtés. Elle est suivie par l'association du cacaoyer au bananier, citée par 15 % des enquêtés. Cette pratique est particulièrement mobilisée dans les jeunes plantations, où les bananiers contribuent à créer un ombrage temporaire susceptible d'atténuer le stress thermique. Par ailleurs, l'ajustement des dates de plantation et l'augmentation des superficies cultivées sont respectivement mentionnés par 14 % et 13 % des producteurs. L'utilisation de la fumure organique et des variétés améliorées demeure relativement limitée dans cette zone, avec respectivement 10 % et 11 % des producteurs qui déclarent y avoir recours. Quant à l'agroforesterie, elle ne concerne que 5 % des cacaoculteurs enquêtés. Les principales espèces arborées associées aux cacaoyers dans cette zone sont notamment l'Akpi (*Ricinodendron heudelotii*), l'Ako (*Antiaris Toxicaria*) et le Framiré (*Terminalia Ivorensis*), dont la présence contribue à la constitution d'un couvert arboré susceptible d'améliorer les conditions microclimatiques des plantations. À Soubré, la configuration des stratégies d'adaptation apparaît relativement différente de celle observée à Daoukro, même si l'utilisation de l'engrais chimique demeure la réponse la plus fréquemment mobilisée. Elle concerne 22 % des producteurs enquêtés. L'association des bananiers aux jeunes cacaoyers constitue la deuxième stratégie la plus citée, avec 17 % des réponses, tandis que 16 % des producteurs déclarent recourir aux variétés améliorées. L'agroforesterie occupe également une place plus importante à Soubré, où 15 % des producteurs enquêtés déclarent associer des espèces arborées aux cacaoyers. La diversité des espèces mentionnées témoigne d'une intégration plus importante du couvert arboré dans les systèmes de production. Les principales essences citées sont le Framiré

(*Terminalia ivorensis*), le Fraké (*Terminalia superba*), le Samba (*Triplochiton Scleroxylon*), l'Akpi (*Ricnodendron heudelotii*) et l'Ako (*Antiaris Toxicaria*). Enfin, la fumure organique, l'ajustement des dates de plantation et l'extension des superficies cultivées sont respectivement adoptés par 13 %, 10 % et 7 % des producteurs enquêtés.

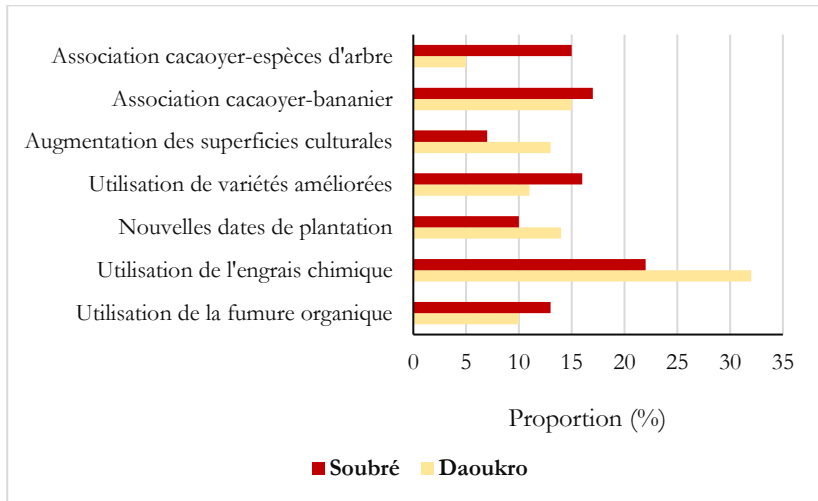


Figure 8 : Techniques d'adaptation locales développées par les cacaoculteurs des zones de Daoukro et de Soubré

3.3 Evaluation de l'efficacité perçue des stratégies locales mises en place par les producteurs

L'évaluation de l'efficacité perçue des différentes stratégies locales d'adaptation mises en œuvre par les producteurs révèle des disparités entre les départements de Daoukro et de Soubré, malgré une perception commune de l'importance de l'utilisation des engrais chimiques pour faire face aux effets de la variabilité climatique (tableau 3). À Daoukro, l'utilisation des engrais chimiques constitue la stratégie considérée comme la plus efficace par les producteurs. Elle est citée par 42 % des enquêtés, ce qui témoigne de l'importance accordée à la fertilisation minérale dans le maintien de la productivité des cacaoyers soumis aux contraintes climatiques. L'extension des superficies cultivées arrive en deuxième position, avec 17 % des producteurs qui la considèrent comme

une réponse efficace. L'association cacaoyer-bananier est jugée efficace par 14 % des producteurs, tandis que 11 % accordent une efficacité particulière à l'utilisation de variétés améliorées. Les autres stratégies apparaissent moins fréquemment citées. Ainsi, 7 % des producteurs considèrent respectivement que l'ajustement des dates de plantation et l'utilisation de la fumure organique constituent des réponses efficaces à la variabilité climatique. L'agroforesterie est, quant à elle, jugée efficace par seulement 2 % des enquêtés. Dans la zone de Soubré, l'engrais chimique demeure également la stratégie dont l'efficacité est la plus largement reconnue, avec 26 % des producteurs enquêtés. Toutefois, contrairement à Daoukro, les variétés améliorées occupent une place beaucoup plus importante avec 22 % des producteurs qui les considèrent comme une réponse efficace aux contraintes liées à la variabilité climatique. L'agroforesterie constitue également une stratégie davantage valorisée à Soubré qu'à Daoukro. Elle est considérée comme efficace par 17 % des producteurs. L'efficacité de l'association cacaoyer-bananier est, pour sa part, reconnue par 13 % des producteurs. L'extension des superficies cultivées et l'utilisation de la fumure organique sont respectivement considérées comme efficaces par 9 % et 8 % des enquêtés. Enfin, les nouvelles dates de plantation constitue la stratégie la moins citée dans ce département, avec seulement 5 % des producteurs qui lui attribuent une efficacité notable.

Par ailleurs, en dépit de la diversité des stratégies mises en œuvre, les producteurs des deux départements soulignent plusieurs contraintes susceptibles de limiter leur adoption et leur efficacité. Ces contraintes sont principalement d'ordre économique, technique et matériel. Les plus fréquemment évoquées concernent le coût élevé des engrais et autres intrants chimiques, l'insuffisance des ressources financières, le déficit d'encadrement et d'assistance technique, ainsi que les difficultés d'accès aux plants issus de variétés améliorées (en particulier à Daoukro).

Tableau 3 : *Evaluation de l'efficacité des stratégies locales mises en œuvre par les producteurs*

Stratégies d'adaptation développées	locales	Efficacité perçue (%)	
		DAOUKRO	SOUBRE
Association cacaoyer-espèces d'arbre		2	17
Association cacaoyer-bananier		14	13
Extension des superficies culturales		17	9
Utilisation de variétés améliorées		11	22
Nouvelles dates de plantation		7	5
Utilisation de l'engrais chimique		42	26
Utilisation de la fumure organique		7	8

Source : Enquête de terrain, 2025

Discussion

L'analyse de la variabilité pluviométrique dans les départements de Daoukro et de Soubré, fondée sur l'exploitation des données pluviométriques journalières et mensuelles, met en évidence une forte variabilité interannuelle, caractérisée par une alternance de périodes excédentaires et déficitaires. Toutefois, cette évolution présente des configurations spatiales contrastées. À la station de Daoukro, la tendance générale est marquée par une diminution de la pluviométrie de 6 %, tandis qu'à Soubré, une légère tendance à la hausse est observée. Ces résultats confirment le caractère spatialement différencié de la dynamique pluviométrique en Afrique de l'Ouest et particulièrement en Côte d'Ivoire. Ils rejoignent les observations de Paturel et *al.* (1998, p.940) et de Brou (2005, p.86), qui mettent en évidence une importante variabilité spatio-temporelle de la pluviométrie dans la région ouest-africaine. Ils

sont également en accord avec les travaux plus récents de Kouassi et *al.* (2025, p.220), qui soulignent la persistance de fluctuations pluviométriques différenciées selon les espaces étudiés. Les résultats montrent également un raccourcissement de la durée de la saison des pluies dans les deux stations étudiées. À Daoukro, cette durée passe de 132 jours à 108 jours, tandis qu'à Soubré, elle diminue de 140 à 115 jours. Cette contraction de la période humide s'accompagne d'un allongement des séquences sèches intra-saisonnières. Cette évolution rejoint les conclusions de Paturel et *al.* (1998, p.940) et Kouakou (2017, p.7), qui ont relevé un démarrage plus tardif et une cessation plus précoce de la saison des pluies après 1970, entraînant une réduction de sa durée. Parallèlement aux modifications du régime pluviométrique, l'étude met en évidence une tendance à la hausse des températures moyennes dans les deux espaces étudiés. L'augmentation estimée atteint 0,73 °C à Daoukro et 0,63 °C à Soubré. Cette évolution s'inscrit dans la tendance générale au réchauffement observée à l'échelle régionale et mondiale. Elle concorde notamment avec les résultats de Brou (2005, p.88) et de Kouassi et *al.* (2025, p.222), ainsi qu'avec les conclusions du GIEC (2014, p.66) relatives à l'augmentation des températures moyennes.

Dans ce contexte climatique contraignant, l'étude a cherché à identifier les stratégies locales d'adaptation développées par les cacaoculteurs, à partir d'une enquête réalisée dans les deux départements. L'analyse des caractéristiques sociodémographiques révèle une forte présence de producteurs allochtones et allogènes, notamment originaires de différents espaces de Côte d'Ivoire et des pays limitrophes. Cette configuration démographique confirme le caractère historiquement attractif des zones cacaoyères ivoiriennes pour les populations migrantes. Elle rejoint les résultats de Tano (2012, p.177) et d'Assiri et *al.* (2009, p.60), qui soulignent la diversité des groupes socioculturels impliqués dans la cacaoculture ivoirienne. L'étude révèle aussi un faible niveau de scolarisation des producteurs enquêtés, une proportion importante d'entre eux n'ayant reçu aucune instruction formelle (Affou et Tano, 1991, p.311 ; Ruf, 1995, p.256). Cette situation peut constituer un facteur susceptible d'influencer l'accès à certaines informations techniques et climatiques. Par ailleurs, les résultats confirment la prédominance des hommes parmi les producteurs de cacao dans les zones étudiées. L'enquête montre en outre que les cacaoculteurs disposent d'une perception relativement nette des variations climatiques. Les producteurs

associent principalement la variabilité climatique à plusieurs conséquences sur la production cacaoyère : dégradation de la fertilité des sols, diminution des rendements, difficultés d'installation des nouvelles plantations, perturbation du calendrier cultural, prolifération des ravageurs et mortalité des jeunes plants (Koutcha, 2012, p.56 ; Beavogui, 2012, p.42 ; Diomandé et *al.* 2009, p.7). Les stratégies d'adaptation identifiées témoignent ainsi d'une diversification des réponses paysannes face aux contraintes climatiques. Elles comprennent principalement l'association des cacaoyers à des espèces arborées ou au bananier, l'utilisation d'engrais chimiques et de fumure organique, le recours aux variétés améliorées, l'ajustement des dates de plantation et l'extension des superficies cultivées. Ces résultats sont globalement cohérents avec ceux de M'bo et *al.* (2019, p.56), Plas (2020) et Vroh Bi et *al.* (2019, p.104), qui mettent en évidence la diversité des pratiques mobilisées par les producteurs ivoiriens pour faire face aux contraintes climatiques. L'évaluation de l'efficacité perçue de ces différentes stratégies révèle cependant des différences importantes selon les producteurs et les territoires. L'utilisation des engrais chimiques apparaît comme la stratégie jugée la plus efficace dans les deux départements.

Conclusion

L'analyse de la variabilité climatique dans les départements de Daoukro et de Soubré a montré des modifications importantes des conditions climatiques susceptibles d'affecter les systèmes de production cacaoyers. Face à ces contraintes, les producteurs enquêtés, majoritairement des hommes, faiblement scolarisés et issus de diverses origines géographiques, disposent d'une perception relativement claire des modifications du climat et de leurs répercussions sur la cacaoculture. Les principaux effets associés à la variabilité climatique identifiés par les cacaoculteurs concernent notamment la dégradation de la fertilité des sols, la diminution des rendements, les difficultés d'installation des nouvelles plantations, la perturbation du calendrier cultural, la prolifération des ravageurs et la mortalité des jeunes plants. Face à ces contraintes, les producteurs développent une diversité de stratégies locales d'adaptation, reposant principalement sur l'association des cacaoyers à des espèces arborées ou au bananier, l'utilisation d'engrais chimiques et de fumure organique, le recours à des variétés améliorées,

l'ajustement des dates de plantation et l'extension des superficies cultivées. L'évaluation de l'efficacité perçue de ces stratégies révèle toutefois des différences entre les deux espaces étudiés. Dans l'ensemble, l'utilisation des engrais chimiques, le recours aux variétés améliorées et l'association des cacaoyers aux arbres dans les systèmes agroforestiers apparaissent comme les stratégies auxquelles les producteurs attribuent la plus grande efficacité face aux contraintes climatiques. Cependant, la mise en œuvre de ces stratégies demeure limitée par plusieurs contraintes, notamment le coût élevé des intrants, l'insuffisance des ressources financières, les difficultés d'accès au matériel végétal amélioré et le manque d'encadrement technique. Les résultats obtenus de cette étude constituent ainsi une base d'aide à la décision pour les acteurs de la filière cacaoyère et à la conception des mesures d'adaptation davantage adaptées aux réalités des cacaoculteurs.

Références Bibliographiques

- ADIL El Mahoum**, 2018, "Cours d'échantillonnage et estimation", [En ligne] URL <https://pt.slideshare.net>, Consulté le 21 juin 2020
- AFFOU Yapi et TANO Kouadio**, 1991, « La boucle du cacao en Côte d'Ivoire : une situation migratoire inversée », In : Quesnel A. et Vimard P. (Ed.), *Migrations, changements sociaux et développement*, Paris, ORSTOM, pp.307-315.
- ASSIRI Assiri Alexis, YORO Gballou René, DEHEUEVELS Olivier, KEBE Boubacar, KELLI Zagbahi Jules, ADIKO Amoncho et ASSA Ayemou**, 2009, « Les caractéristiques agronomiques des vergers de cacaoyer (*Theobroma cacao* L.) en Côte d'Ivoire », *Journal of Animal and plant sciences*, Vol. 2, N°1, pp55-66
- BEAVOGUI Maoro**, 2012, « Impacts du changement climatique sur la culture du riz pluviale en Haute Guinée et proposition de stratégies d'adaptation » Mémoire de Master, Centre Régional AGRHYMET, Niamey, 95P
- DIOMANDE Metangbo, DONGO Kouassi, KONE Brama, CISSE Guéladio, BIEMI Jean., BONFOH Bassirou**, 2009, « Vulnérabilité de l'agriculture pluviale au changement de régime pluviométrique et adaptation des communautés rurales du V-Baoulé en Côte d'Ivoire », *SIFEE*, Vol.1, N° 1, pp1-11

GIEC (Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat), 2007, « Bilan 2007 des changements climatiques », *Quatrième rapport d'évaluation*, Genève, Suisse, 103p.

GIEC, (Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat), 2014, « Bilan 2014 des changements climatiques », *Cinquième rapport d'évaluation*, Genève, Suisse, 100p.

GOULA Bi Tié Albert, SROHOUROU Bernard, BRIDA Ange Benjamin, N'ZUE Kouadio Antoine, GOROZA Guehi, 2010, « Determination and variability of growing seasons in Côte d'Ivoire », *International Journal of Engineering Science and Technology*, vol., N°11, pp.5993-6003

KANOHIN Fulvie, BACHIR Saley, AKE Gabriel, SAVANE Issiaka, DJE Kouakou, 2012, « Variabilité climatique et productions de café et de cacao en zone tropicale humide : cas de la région de Daoukro », *International journal of innovation and applied studies*, vol.1, N°2, pp.194-215.

KOUAKOU Koffi Eugène, 2016, « Caractérisation des saisons des pluies dans le contexte du changement climatique : cas du bassin versant de Sassandra (Côte d'Ivoire) », *Enahs et TI Journal*, vol.1, N°1, pp1-10

KOUASSI Kouakou Alain François, ZONKOUAN Kouame Badjo Ruth Virginia, COULIBALY KOLOTIOLOMA Alama, et DIBY Anoh Agoh Pauline, 2026, « 'Variabilité climatique récente en Côte d'Ivoire (1981-2025)' », *International Journal of Innovation and Scientific Research*, vol.83, N°2, pp. 217-228

KOUASSI Boussou Bruce-Armel, 2023, « Orpaillage clandestin et dégradation du milieu naturel à Daoukro », Mémoire de Master en Géographie, Université Félix Houphouët-Boigny, non publié, 82 p

KOUTCHA Nouhou Mariam, 2012, « L'agriculture face au changement climatique dans la région de Tillabéri (Niger) : Quelles stratégies d'adaptation ? », Mémoire de Master, Centre Régional AGRHYMET, Niamey, 102p

MINEF (Ministère de l'Economie et des Finances), 2021, « Rapport économique et financier 2021 », Abidjan, Direction de la documentation et de l'informatique, 85p.

M'BO Kacou, KOUASSI Amani, DEGRANDE Bayala, KOUAME Christophe, 2019, « Recommandations adaptées au climat pour les régions cacaoyères de la Côte d'Ivoire », Rapport ICRAF et Rainforest Alliance, Abidjan, Côte d'Ivoire, 81p

NASSOUROU Lawali Mamane, SARR Benoît, ALHASSANE Agali, TRAORE Seydou et ABDOURAHAMANE Balla, 2018, « Perception et observation : les principaux risques agro-climatiques de l'agriculture pluviale dans l'ouest du Niger. », *VertigO la revue électronique en sciences de l'environnement*, vol. 18, N°1, pp.1-19.

NICHOLSON Sharon.Elisabeth, 2001, « Changement climatique et environnemental en Afrique au cours des deux derniers siècles », *Recherche climatique*, vol. 17, N°2, pp123-144.

OBAHOUNDJÉ Salomon, SEIFU Tilahun, PETRA Schmitter, 2026, « Climate–yield interactions in West Africa : Machine learning insights for cocoa production in Ghana and Côte d'Ivoire », *PLOS Clim*, vol.5, N°7, pp.1-24

PLAS Briec, 2020, « Les cacaoyères agroforestières de la région de Man : un système de culture à l'agonie ou l'émergence d'une stratégie post-forestière », Mémoire de fin de cycle, Université de Liège, 86p

RUF François, 1995, « Booms et crises du cacao : les vertiges de l'or brun », *Karthala*, Paris, 460 p

SIVAKUMAR Mannava, 1988, « Predicting rainy season potential from the onset of rains in Southern Sahelian and Sudanian climatic zones of West Africa », *Agricultural and forest meteorology*, vol.42 n°4, pp 295-305.

TANO Alexandre Maxime, 2012, « Crise cacaoyère et stratégies des producteurs de la Sous-préfecture de Méagui », Thèse de Doctorat, Université de Toulouse, 263p

YOROBA Fidèle, KOUASSI Benjamin, DIAWARA Adama, YAPO Louis, KOUADIO Kouakou, TIEMOKO Dro, KOUADIO Yves, KONE Ibrahim et ASSAMOÏ Paul, 2019, « Evaluation of Rainfall and Temperature Conditions for a Perennial Crop in Tropical Wetland: A Case Study of Cocoa in Côte d'Ivoire », *Advances in Meteorology*, vol.1, n°2, pp.1-10

VROH Bi TraAimé., GONE Bi Zoro Bertin, ABROU Emmanuel Joel, YAO Adou Yves, 2019, « Système agroforestier à cacaoyers en Côte d'Ivoire : connaissance existantes et besoins de recherche pour une production durable », *Rev. Mar. Sci. Agron. Vét.*, Vol.7, n°1, pp99-109